

BENCANA ALAM DAN BUDAYA LOKAL: RESPONS MASYARAKAT LOKAL TERHADAP BANJIR TAHUNAN DANAU TEMPE DI KABUPATEN WAJO, PROPINSI SULAWESI SELATAN.

Andi Fajar Asti

ABSTRACT

This study aims to: (1) Map the culture of local society against the annual flooding in the area of Tempe lake in Wajo South Sulawesi. (2) To identify in depth the various responses made from local rituals of the annual flooding at Tempe lake in Wajo South Sulawesi. (3) To conduct an integrated study of the phenomenon of natural disaster that response the annual floods with local society in Tempe lake in Wajo South Sulawesi.

This study was a descriptive research with a qualitative approach. Data collection techniques in this study is the observation technique, interview techniques, and technical documentation. Analysis of data using interactive way, starts with data collection, data reduction, data presentation, and conclusion / verification.

The results of this study indicate that: (1) The ways of local culture by the public in managing Tempe lake in Wajo South Sulawesi are the Rights of ongko and Maccerak Tappareng. Ongko right is lawculture that was born by the management of Tempe lake to be more equitable, environmentally friendly and continuously. Ongko rights includes the right of cappeang Ongko, palawang, bungka toddo', Salo' Salo 'and pakkaja Lalla'. (2) Local Genius or indigenous knowledge related to the response of local society as a form of environmental adaptation to the flood. Tempe lake is Maccerak Tappareng Ritual. There is a strong belief that the Tempe lake in the guard by messengers of God which will give life and prosperous to the society around Tempe lake. And in other side will bring disaster if the society does not communicate with the "Guardians of Lake". One form of communication that is still strongly defended by the local community of tempe lake lead by Maccoa Tappareng as well as chiefs and as the wisest people to lead the societies through giving Ulu Tedong. (3) Construction of a dwelling house is also a model of local adaptation facing the annual flooding. House of local society adapted to form floating houses and houses

on stilts.

Keywords: Natural Disasters, Local Culture, Responses, Local People.

PENDAHULUAN

Banjir merupakan bencana alam yang sering melanda berbagai daerah di Indonesia. Bencana alam ini menimbulkan permasalahan-permasalahan baik secara fisik maupun struktur sosial sehingga diperlukan perhatian yang cukup serius. Permasalahan banjir berdampak pada manusia, berupa rusaknya lahan pertanian, pemukiman, sarana transportasi, dan bahkan dapat merenggut jiwa manusia serta harta kekayaan lainnya.

Salah satu daerah di Indonesia yang rawan banjir pada waktu musim penghujan adalah Kecamatan Tempe Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Banjir yang terjadi di daerah tersebut menyebabkan terjadinya genangan. Genangan banjir yang terjadi disebabkan oleh meluapnya Danau Tempe akibat sungai *Walanae*, sungai *Bila*, sungai *Belokka*, sungai *Batu-batu* dan sungai *Lawo* yang membawa sedimentasi dari daerah hulu kemudian bermuara di Danau Tempe. Dengan demikian terjadi pendangkalan pada dasar danau tersebut (www.inawater.com).

Data sedimentasi danau tempe diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi Departemen Pertanian (2008) yaitu perubahan tutupan lahan DAS *inlet* Danau Tempe akan sangat menentukan waktu umurguna danau karena adanya penurunan produksi air dan peningkatan sedimentasi. Artinya, umurguna danau sangat tergantung pada kuantitas dan kualitas air sungai yang menjadi *inlet* danau. Adanya perubahan penggunaan lahan pada tahap awal, akan meningkatkan aliran permukaan, dan kondisi ini akan menyebabkan penurunan *recharge* air tanah. Di sisi lain, terjadinya peningkatan jumlah penduduk yang pesat akan menambah luas pemukiman dan areal budidaya pertanian. Kondisi demikian akan menyebabkan semakin besarnya aliran permukaan. Pengaruh negatif lain yang terjadi adalah peningkatan laju sedimentasi DAS yang melebihi batas ambang (*tolerable soil loss*). Adanya alih fungsi lahan dari hutan menjadi areal pertanian dan areal pertanian menjadi non pertanian akan menyebabkan terjadinya peningkatan erosi permukaan pada tahap awalnya. Selanjutnya tanah yang tererosi tersebut akan terbawa ke sungai dan menyebabkan laju sedimentasi DAS meningkat. Hal ini menyebabkan kapasitas daya tampung air oleh danau tempe semakin kecil, akibatnya ketika turun hujan maka danau tempe akan meluap dan mengakibatkan banjir.

Banjir yang terjadi di Kecamatan Tempe menyebabkan terjadinya genangan pada daerah pertanian. Penggenangan yang terjadi tersebut akan menyebabkan tanaman pertanian yang semula siap untuk dipanen atau baru saja ditanam tergenang oleh air sehingga mengakibatkan tanaman pertanian mati dan gagal panen. Akibat kegagalan panen ini produksi tanaman pertanian menurun dan otomatis

mengakibatkan pendapatan petani juga menurun. Padahal kehidupan masyarakat sangat bergantung pada kondisi pertanian. Padahal sektor pertanian merupakan mata pencaharian sebagian besar penduduk di Kecamatan Tempe, yaitu sekitar 30.000 warganya berprofesi sebagai petani. Jenis mata pencaharian dari sektor pertanian adalah sebagai petani pemilik tanah, petani penggarap, petani penyewa, maupun sebagai buruh tani (www.inawater.com).

Sektor pertanian sampai saat ini masih tetap merupakan sumber utama mata pencaharian masyarakat Kabupaten Wajo. Kontribusi peran sektor ini utamanya sub sektor tanaman pangan, menyebabkan pemerintah daerah menaruh perhatian besar terhadap pembangunan di sektor pertanian melalui intensifikasi, diversifikasi dan lain-lain yang pada tujuan akhirnya adalah untuk mewujudkan swasembada pangan guna peningkatan taraf hidup masyarakat. Komoditas pangan yang cukup potensial adalah padi, jagung, kedele, kacang hijau, kacang tanah, ubi jalar dan ubi kayu.

Oleh karena sebagian besar penduduk di Kecamatan Tempe adalah petani, maka dengan terjadinya banjir di daerah ini sangat berdampak pada struktur sosial ekonomi masyarakat di kawasan Danau Tempe. Dampak yang ditimbulkan direspons oleh masyarakat lokal dalam berbagai bentuk misalnya pada sektor pertanian dimana masyarakat akan melakukan perubahan pola tanam pada cara bertani, perubahan pola bagi hasil antara pemilik lahan dengan penggarap lahan dan berbagai bentuk respons lainnya dalam kaitannya dengan pengetahuan dan kebudayaan masyarakat lokal Danau Tempe.

Danau Tempe berada di lingkungan masyarakat suku bugis dan mayoritas agama islam, namun memiliki norma dan nilai-nilai budaya beragam. Salah satu nilai budaya yang terkait dengan lingkungan adalah memelihara dan melestarikan alam. Di dalam masyarakat lokal terbangun struktur sosial dimana posisi puncak terdapat *Maccoa Tappareng* (tokoh adat) sebagai pemangku kepentingan (*stakeholder*) yang sangat berpengaruh dalam lokalitas kearifan dan budaya lokal termasuk dalam pelaksanaan upacara persembahan kepada Tuhan sang pemilik segalanya. *Maccoa Tappareng* pula yang mengatur dan mengawasi agar penangkapan ikan tidak menggunakan *pa'bu*, yakni sejenis racun ikan untuk menangkap ikan dan juga melakukan pengawasan agar jenis-jenis ikan asli danau tempe seperti biawang dan bungo, tetap selalu hidup di Danau Tempe. *Maccoa Tappareng* juga sangat berperan dalam sistem pengelolaan lahan yang menjadi kebiasaan adat di wilayah Danau Tempe sejak dahulu yaitu sistem *makoti*.

Makoti adalah sistem pembagian lahan yang akan diolah (bukan hak milik) setelah air danau surut, lahan yang dibagi merupakan lahan kosong yang kering. Sistem ini pembagian dilakukan dengan mengundi yang didasarkan atas posisi atau letak lahan masing-masing Lahan tersebut dibagi berdasarkan jumlah peminat yang ingin mengolah lahan kosong tersebut, kemudian lahan tersebut dibagi berdasarkan kedekatannya dengan areal danau. Sistem ini sangat disukai oleh masyarakat, karena menurutnya

sangat baik dan adil dalam pengelolaan lahan usaha. Dan juga dengan sistem ini kebersamaan dan kekeluargaan diantara mereka dapat terpelihara.

Budaya lain adalah *Maccerak Tappareng* yang dilakukan oleh masyarakat pesisir danau pada empat kecamatan. Budaya ini merupakan upacara adat yang dilaksanakan untuk mengucap syukur kepada Yang Maha Kuasa atas limpahan rahmatnya dengan melimpahnya ikan di Danau Tempe. Dalam upacara ini, para nelayan, terutama yang berdiam di sekitar Danau Tempe, berkumpul mengucap syukur.

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah untuk memetakan budaya masyarakat lokal terhadap banjir tahunan di kawasan Danau Tempe di Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Untuk menemukaenali secara mendalam berbagai respons ritual yang dilakukan masyarakat lokal terhadap banjir tahunan Danau Tempe Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Untuk melakukan kajian secara terintegrasi dari fenomena bencana alam banjir tahunan dengan respons ritual masyarakat lokal kawasan Danau Tempe di Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Hasil yang diperoleh melalui penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, terutama sebagai bahan kajian mengenai gambaran berbagai kearifan dan budaya lokal terkait dengan adaptasi masyarakat terhadap ancaman bencana alam banjir tahunan di kawasan Danau Tempe Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan dalam berinteraksi dengan alam. Menjadi bahan masukan dalam meningkatkan komitmen pemerintah dan masyarakat lokal melalui konservasi dan restorasi Danau Tempe Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan tanpa merusak tatanan budaya lokal masyarakat.

PEMBAHASAN

Mishra et al (1998) berpendapat bahwa banjir dapat berdampak pada berbagai sektor, di antaranya adalah sektor pertanian baik berdampak positif maupun negatif. Dampak positif antara lain adalah genangan air banjir apabila dikelola dengan baik dapat digunakan untuk tujuan tertentu diantaranya dapat dijadikan sebagai sumber untuk irigasi sehingga dapat memenuhi tanaman pertanian. Dampak negatif dapat menyebabkan kerusakan tanaman pertanian yang akan dipanen.

Selanjutnya penyebab banjir (dalam WMO, 1999) dipengaruhi oleh 3 (tiga) faktor, yaitu faktor meteorologi, faktor hidrologi, dan faktor manusia. Faktor meteorologi yang menyebabkan terjadinya banjir utamanya adalah hujan. Kontribusi faktor hidrologi terhadap banjir yaitu (1) faktor yang berpengaruh terhadap volume *run off* seperti (a) tingkat lengas tanah sebelum hujan; (b) kondisi permukaan tanah sebelum hujan; (c) laju infiltrasi yang dipengaruhi oleh vegetasi, tekstur tanah, struktur tanah, lengas tanah, serta seresah permukaan; (d) keberadaan bangunan kedap air. (2) faktor yang berpengaruh pada perjalanan aliran kehilir atau *outlet*, yaitu (a) kondisi hidraulik dari aliran di permukaan tanah, aliran di bawah

permukaan tanah, dan aliran sungai; (b) bentuk penampang sungai dan kekasaran alur (penampang) yang berpengaruh pada kecepatan aliran; (c) ada tidaknya aliran yang meluap ke luar tebing; (d) morfometri dari jaringan alur sungai (panjang, kemiringan, aliran, kepadatan alur); (e) lama pembentuk aliran langsung yang bergerak dari hulu ke hilir dan variasi waktu pembentuk aliran langsung. Faktor manusia yang berpengaruh terhadap banjir yaitu jumlah, kegiatan, dan perilaku manusia. Jumlah kegiatan yang semakin besar menyebabkan kebutuhan akan lahan untuk bangunan permukiman dan infrastruktur semakin meningkat sehingga banyak terjadi perubahan lahan.

Fenomena yang terjadi pada waktu banjir adalah aliran air yang melebihi keadaan normal sambil membawa muatan sedimen dan benda-benda lain. Dampak yang timbul akibat banjir tersebut adalah erosi terhadap daerah yang dilalui. Aliran air yang cepat akan merobohkan tanaman dan bangunan yang dilewati. Kerusakan akibat air banjir tergantung pada kecepatan, lama proses berlangsung dan daya tahan benda yang dilewati. Apabila kecepatan aliran air banjir sudah tidak mampu lagi mengangkut muatan yang terbawa maka akan terjadi pengendapan. Endapan dapat berupa krakal, pasir, dan apabila pengendapan terjadi pada lahan pertanian maka lahan dan tanaman yang ada tertimbun materi tersebut, sehingga kemampuan lahan menurun.

Selain mengangkut materi yang kasar dan sampah-sampah, air banjir juga mengangkut lumpur yang terangkut lebih jauh dari pada krakal dan pasir. Endapan lumpur ini dapat menutupi lahan pertanian, permukiman, jalan-jalan, dan bangunan irigasi. Akibat pengendapan dari lumpur ini dapat memperkecil daya infiltrasi dari tanah sehingga drainase menjadi jelek. Sebagai efek lanjut dari pengendapan dari lumpur ini ialah saluran menjadi dangkal dan drainase menjadi buntu sehingga daerah banjir mempunyai kecenderungan untuk meluas. Penggenangan yang terjadi akibat air banjir, akan mengakibatkan matinya tumbuh-tumbuhan dan mengganggu kegiatan masyarakat sehari-hari (Sutikno, 1985).

Proses adaptasi dipengaruhi oleh persepsi masyarakat terhadap suatu obyek. Persepsi masyarakat merupakan proses pengorganisasian, penginterpretasian terhadap stimulus yang diterima oleh organisme atau individu, sehingga merupakan sesuatu yang berarti dan merupakan aktivitas yang terintegrasi dalam diri individu. Karena merupakan aktivitas yang terintegrasi, maka seluruh pribadi yang ada dalam diri individu ikut berperan dalam persepsi itu (Walgito, 2003).

Selanjutnya setelah ada persepsi maka akan timbul sistem kategorisasi dalam bentuk respons atas kompleksitas suatu lingkungan. Sistem kategorisasi ini memungkinkan masyarakat mengidentifikasikan aspek-aspek lingkungan

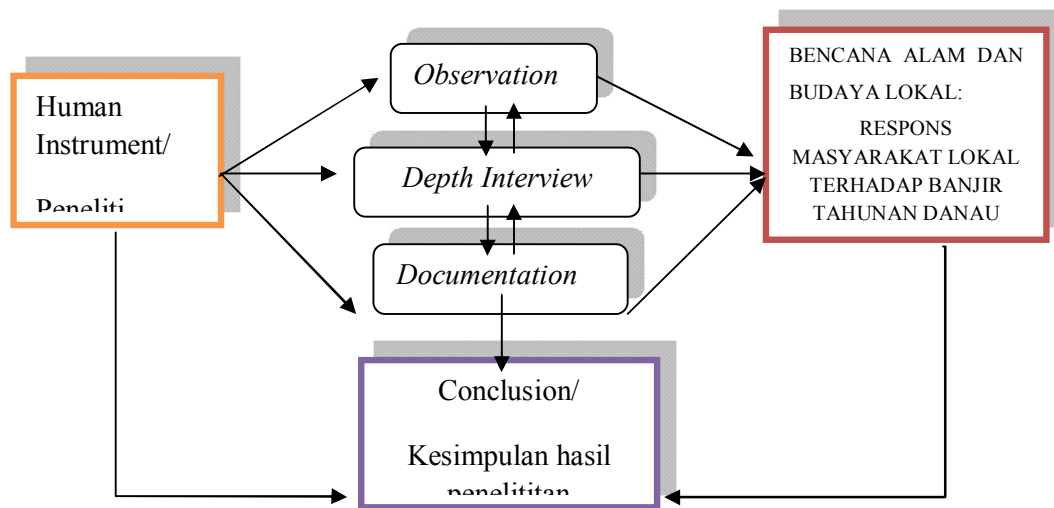
yang sesuai untuk beradaptasi, memberikan arah bagi perilakunya sehingga memungkinkan dapat mengantisipasi peristiwa-peristiwa yang akan datang (Spradley, 1972 dalam Poerwanto, 2000). Bentuk respons terhadap bencana banjir menitikberatkan perhatian pada respons individual dan institusional. Respons ini tampak pada tingkah laku individu dan kelompok pada setiap tahap dari dan setelah bencana terjadi, misalnya penyesuaian institusi agama, teknologi, ekonomi, politik, dan dalam pola-pola kooperasi dan konflik yang muncul akibat bencana (Oliver-Smith, 1996). Selain itu, respons yang paling penting untuk dilihat terkait dengan bencana alam adalah respons kebudayaan. Kajian respons kebudayaan terkait dengan konstruksi makna dan pandangan budaya atas bencana yang dihadapi masyarakat. Hal ini sering kali membawa masyarakat berhadapan pertanyaan eksistensial yang rumit (Abdullah, 2008).

Setiap budaya memiliki strategi respons yang tercermin pada peta kognitif masyarakat, yang diperoleh melalui proses sosialisasi dan pengalaman. Berbagai pengalaman masyarakat dikategorisasikan dalam sebuah peta kognitif kebudayaan sehingga memungkinkannya tetap survival. Dengan kata lain, kebudayaan merupakan keseluruhan pengetahuan masyarakat sebagai makhluk sosial yang dipergunakan untuk memahami dan menginterpretasikan pengalaman dan lingkungannya serta menjadi kerangka landasan untuk mewujudkan kelakuannya. Sebagaimana dijelaskan oleh Oliver-Smith (1996) bahwa tingkat integrasi masyarakat menjadi dasar bagi kemampuan pemulihan dan pembangunan kembali komunitas yang sekaligus memperlihatkan bahwa pengetahuan lokal yang baik tentang lingkungan sosial dan fisik menentukan kemampuan masyarakat dalam mengurangi kerugian jangka pendek dan jangka panjang.

Perilaku masyarakat terhadap bencana alam juga dijelaskan oleh Oliver-Smith (1996) yang berpendapat bahwa pada situasi bencana alam, masyarakat diuji ketahuannya beradaptasi dengan perubahan mendadak akibat kehancuran ruang-ruang fisik itu. Bencana alam juga dapat menyebabkan perubahan perilaku masyarakat baik perilaku positif atau perilaku negatif. Hal ini ditegaskan oleh Abdullah (2008), bahwa bencana bisa sekaligus menguatkan solidaritas atau sebaliknya melahirkan konflik-konflik dalam masyarakat. Bencana alam terkadang membongkar permasalahan yang selama ini terpendam dalam masyarakat dan terkadang masyarakat terlatih untuk menyelesaikannya.

METODE PENELITIAN

Untuk mendapatkan data yang empiris diperlukan cara atau teknik. Dengan demikian, metode penelitian ini akan menjadi penuntun dalam melakukan penelitian sehingga dapat menjawab pertanyaan penelitian dengan sistematis dan terarah. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1.

Desain Alur Penelitian

Teknik observasi dimaksudkan untuk melihat langsung aktivitas masyarakat terhadap respons banjir tahunan danau tempe dan kondisi fisik danau tempe. Peneliti harus terlebih dahulu bertemu dengan tokoh-tokoh masyarakat untuk memperkenalkan diri dan membangun hubungan sosial. Hal yang paling penting adalah pendekatan partisipatoris peneliti dengan datang dan menginap langsung ditengah-tengah kehidupan masyarakat lokal. Dari sini peneliti mampu mengamati lingkungan fisik dan perilaku serta pola-pola interaksi sosial termasuk menunggu momentum masyarakat lokal dalam ritual-ritual.

Teknik wawancara mendalam (*in depth interview*) digunakan untuk mengetahui informasi yang lebih detail dan mendalam dari *key informant* maupun *informant* yaitu masyarakat lokal, pemangku adat, tokoh masyarakat, kepala desa, dinas sosial dan beberapa instansi terkait lainnya yang berkaitan dengan pengelolaan bencana alam di daerah. Wawancara dilakukan dengan dua cara, yaitu wawancara terstruktur dan wawancara tidak terstruktur. Wawancara terstruktur menggunakan seperangkat pertanyaan baku secara tertulis sebagai pedoman untuk wawancara. Pada wawancara

terstruktur dibuat dua jenis pertanyaan tertulis yang ditujukan kepada *key informant*. Dalam wawancara terstruktur setiap *key informant* diberikan pertanyaan yang sama, demikian pula *informant* diberikan pertanyaan yang sama. Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara bebas, di mana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan data. Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan, sehingga peneliti lebih banyak mendengarkan apa yang diceritakan oleh *informant*. Berdasarkan analisis terhadap setiap jawaban dari informan tersebut, maka peneliti mengajukan berbagai pertanyaan berikutnya yang lebih terarah pada fokus penelitian.

Teknik dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data yang sudah tersedia dalam catatan dokumen (data sekunder). Fungsinya sebagai pendukung dan pelengkap data primer yang diperoleh melalui pengamatan dan wawancara mendalam. Dokumen yang dianalisis relevan dengan penelitian ini yaitu dokumen yang memuat informasi tentang kerawanan bencana banjir dalam tinjauan geografis, dan dokumen-dokumen yang disimpan oleh pemangku kepentingan pemerintahan dan kepala adat setempat.

Adapun instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri. Sebagaimana dikatakan Sugiyono (2007) bahwa dalam penelitian kualitatif, instrumen utamanya adalah peneliti sendiri. Selanjutnya setelah fokus penilititan menjadi jelas, maka akan dikembangkan instrumen penelitian sederhana, yang diharapkan dapat melengkapi data dan membandingkan data yang telah ditemukan melalui observasi dan wawancara. Adapun alat yang dipersiapkan untuk mendapatkan data adalah peralatan tulis, *tape recorder*, dan kamera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Danau Tempe dalam pengelolaannya lebih bersifat domestifikatif. Dimana sistem pengelolaan Danau Tempe oleh masyarakat lokal sangat filosofistik, sosialistik dan lokalistik. Adapun bentuk-bentuk sistem pengelolaan yang sudah merupakan budaya lokal berbasis lingkungan pada masyarakat Danau Tempe yang masih dipertahankan sampai sekarang terkait dengan sistem sosial, berkeadilan dan humanistik adalah sebagai berikut:

1. Hak *Ongko*

Pada mulanya, ketika Wajo masih merupakan kerajaan berdaulat. Rakyat memiliki kebebasan untuk memanfaatkan danau, sungai, dan rawa. Ketika itu, seluruh Danau Tempe berstatus hak *arajang* (hak ulayat). Pada masa penjajahan belanda, hak *arajang* atas danau, sungai dan rawa. Berdasarkan subjek hukumnya, maka ada hak *ongko* pejabat *arajang* dan hak *ongko* pribadi.

Hak *ongko* merupakan aturan adat menyangkut pemanfaatan ruang danau ini menyangkut aturan lokasi tempat menangkap ikan (*cappeang*, *palawang*, *bungka toddo*’, *salo* ‘*salo*’, dan *pakkaja lalla*’), aturan lokasi tempat bermukim, daerah larangan menangkap ikan dan area tempat tumbuhnya vegetasi mengapung di air.

Cappeang adalah lokasi tempat penangkaran ikan yang terletak dipesisir danau. area ini dikuasai oleh beberapa kelompok yang ditentukan berdasarkan hasil lelang setiap tiga tahun. Masa penangkaran ikan di area *cappeang* ini akan berakhir dengan sendirinya jika air sudah mulai surut pada batas setinggi *belle*’ yaitu bilah bambu yang ditancapkan di dasar danau. Jika *belle*’ yang dipasang pada jarak tertentu sudah muncul di permukaan air maka berakhirilah masa *cappeang* dan akan digantikan oleh *palawang*.

Palawang adalah bagian tertentu dari danau yang letaknya sekitar 100 meter dari tepi danau (*sipattembakeng*) dengan batas-batas yang jelas, ditandai dengan pagar bambu (*belle*’) yang tingginya ditetapkan 1,25 meter. Petak-petak *palawang*, umunya, berbentuk setengah lingkaran dengan panjang jari-jari sekitar 50 meter (*sapaddempereng bojo*). Panjang jari-jari lingkaran ini, juga menjadi patokan jarak antara dua *palawang* sehingga tetap ada jalur-jalur lalu lintas perahu. Bentuk ini mengikuti model alat tangkap (ikan) yang dipergunakan, yang disebut *cappiang*.

Hak *ongko* atas *palawang*, mulai berlaku ketika air danau sudah surut sehingga ujung atas *belle*’ tampak di permukaan air. Pada saat itu, eksploitasi sumber daya alam perikanan merupakan monopoli pemilik hak *ongko* (*sole owenership*). Sebaliknya, ketika air danau pasang hingga *belle*’ tenggelam lagi, maka hak *ongko* berakhir dan *palawang* juga mengalami perubahan. Demikianlah, pada mulanya hak *ongko* atas *palawang* hanya terbatas bagi pejabat-pejabat *arajang* (semacam *lungguh*), kemudian mengalami perubahan sehingga perorangan pun boleh memilikinya.

Palawang juga merupakan lokasi penangkaran ikan yang dikuasai oleh perorangan atau kelompok berdasarkan hasil pelelangan yang dilaksanakan oleh pemerintah atas persetujuan ketua adat setempat. Harga sewa *palawang* dapat mencapai puluhan sampai ratusan juta per tiga tahun. Hal ini dimaksudkan agar dalam pemanfaatan area penangkaran ikan tidak dikuasai secara monopoli oleh orang-orang yang mampu saja tapi juga dapat dikuasai bergantian bagi anggota masyarakat yang berminat mengikuti pelelangan. Sedangkan bagi masyarakat nelayan yang tidak punya cukup kemampuan materi menguasai *cappeang* atau *palawang*, masih terdapat tempat penangkapan ikan yang diperbolehkan diluar kedua area tersebut dengan membuat penangkaran ditengah danau yang disebut *bungka toddo*’.

Bungka toddo’ merupakan himpunan tumbuhan air (rumput) yang dilokalisasi pada bagian-bagian tertentu dari danau, dengan cara menancapkan bambu sebagai penahan. Himpunan tumbuhan air ini berupa vegetasi mengapung sebagai tempat mengurung ikan-ikan di tengah danau yang sedemikian rupa sehingga menutupi luasan

tertentu permukaan air. Di bawahnya kemudian menjadi tempat berkumpulnya ikan-ikan mencari makanan. Jadi, fungsinya seperti layaknya umpan.

Salo'-salo' (anak sungai) adalah bentuk lain dari hak penangkapan ikan berdasarkan hukum adat, menurut sejarahnya, anak sungai tercipta karena buatan manusia, dan karenanya, menjadi milik pribadi pembuatnya dapat diwariskan secara turun-temurun (teori okupasi). Eksploitasi sumber daya perikanan yang terdapat dalam *salo'-salo'*, sepenuhnya menjadi kewenangan pemiliknya. Lazimnya, hak *ongko* atas *salo'-salo'* ada yang digarap sendiri oleh pemiliknya dan ada pula yang dilelangkan kepada orang lain.

Adapun sungai (alamiah) seluruhnya merupakan hak *arajang*. Pada bagian-bagian tertentu dari sungai (alamiah) terdapat tempat potensial untuk menangkap ikan dengan alat tangkap tertentu pula. Tempat itu disebut *ajjulukeng* dan alat tangkapnya disebut *julu'*. Tempat ini (*ajjulukeng*) setiap tahun dilelang kepada rakyat, dan pemenang lelang akan memperoleh hak *ongko* dengan jangka waktu satu tahun. Ketika hak *ongko* atas *salo'-salo'* berakhir, maka segera dilelang kembali.

Diluar area *cappeang*, *palawang*, *bungka toddo'*, dan *salo'-salo'*, masyarakat bebas menangkap ikan dengan menggunakan berbagai alat penangkap ikan yang tidak membahayakan kelangsungan hidup ikan-ikan di danau. Nelayan ini disebut *pakkaja lalla'* (nelayan bebas). Sedangkan tempat bermukim di atas air diperbolehkan diseluruh area danau kecuali pada area *cappeang*, *palawang bungka toddo'*, dan *salo'-salo'*. Hal ini dimaksudkan agar antara anggota masyarakat tidak saling mengganggu dan berebutan lokasi dalam menangkap ikan ataupun bermukim mengapung.

2. *Maccerak Tappareng*

Dalam konsepsi antropologis, adat dipahami sebagai suatu kebiasaan yang terwariskan secara turun temurun oleh anggota masyarakat dan berfungsi menata hubungan-hubungan kemasyarakatan demi terciptanya dan terpeliharanya hubungan fungsional diantara masyarakat, (Naping, 2007). Sistem adat di Danau Tempe telah berlaku sejak nenek moyang orang Bugis telah menghuni kawasan ini dan memanfaatkan Danau Tempe sebagai tempat mencari nafkah dengan mencari ikan. Beberapa kebiasaan yang telah dilakukan secara turun temurun tentang cara berperilaku dan upacara-upacara ritual dalam menjaga hubungan yang harmonis antara manusia dengan lingkungan alam di Danau Tempe.

Hoffman and Oliver-Smith (2002) mengatakan bahwa pengawetan kultural (*cultural mummification*) dan nostalgia seperti munculnya seremonial dan ritual, baik baru atau lama tapi diperbaharui yang berupa mitos-mitos dan legenda-legenda yang dihidupkan dan bersemi kembali. Upacara adat *maccerak tappareng* merupakan sarana kultural yang beradaptasi secara simbolis, pandangan, fleksibilitas sosial, agama dan

nasehat diselenggarakan oleh masyarakat nelayan dalam mengawali musim penangkapan ikan.

Kepercayaan akan adanya makhluk halus yang menghuni dan menjaga danau telah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat sehari-hari. Oleh karena itu, selain Danau Tempe digunakan sebagai area penangkaran, penangkapan ikan, kawasan lindung ikan dan area bermukim, juga terdapat area keramat. Ada beberapa area keramat di Danau Tempe yang telah diyakini masyarakat nelayan di kawasan ini. Area keramat ini ditandai dengan pemasangan beberapa bendera berwarna kuning atau merah dengan tiang yang tinggi. Pada saat melintasi danau dengan menggunakan perahu, area keramat ini akan terlihat dengan jelas dari kejauhan. Area keramat ini digunakan oleh masyarakat sebagai tempat melakukan upacara *maccerak tappareng* dan memberi sesaji pada penguasa danau.

Kelompok masyarakat juga secara kuat memaknai *maccerak tappareng* sebagai upacara bersaji untuk sedekah bumi atau tolak bala. Upacara ini bertujuan agar (1) nelayan dapat terhindar dari bencana dalam aktivitas penangkapan ikan di danau, dan (2) hasil tangkapan yang diperoleh melimpah ruah sehingga nelayan dapat lebih sejahtera. Sebagaimana pernyataan Bupati Wajo adalah sebagai berikut:

“Zaman dulu itu kan *Maccerak Tappereng* diadakan potong kerbau jadi dua kegiatan pada saat syukuran nelayan di Danau Tempe *Maccerak Tappareng* supaya banyak nanti ikannya di situ tetapi pada saat mengadakan *Maccerak Tappereng* dia tidak lupa Tuhan tetap dia berdoa kepada tuhan bahwa berilah rezeki kepada nelayan melalui banyak ikan tetapi proses pencerahan *Tappareng* itu dilakukan pada jam satu malam sampai jam tiga subuh yah. Itulah ada prosesnya mulai dari turun rumahnya *macuatani* sampai ada proses berdoanya di sungai kemudian dia buang di tengah danau pada saat malam ada persembahan pada saat malam hari”.

Hal ini dipertegas oleh *Macoa Tappareng* dalam bahasa lokal (Bugis Asli) yang mengatakan bahwa:

Pallanrae malomo iarega masessai alanna maga, afa pura lalo ie wettuna macawe ametti wae maddengngi pallanrae makeddai pallanrae to weddimmua diwurai2 dipanre-panre, na iya eddi Pallarae fada na de diullei ko fada eloki seakan2 direkeng wattu Cappuni wae makedda demetonna gaga wedding nabalul. Naiya rekeng purana difanre-fanre namalomo Iyaro wenni pole panorenggi direkeng tappa engka memennaro subunna dibalu pituratu.

Upacara *maccerak tappareng* dipimpin oleh seorang *macoa tappareng* dalam bentuk upacara yang menyajikan makanan untuk penguasa danau. oleh karena itu dalam upacara tersebut juga terdapat aktivitas menyembelih kepala kerbau (*ulu tedong*) dan acara makan bersama. Upacara ini bersifat sakral yang dilakukan pada tengah malam, dimana pada keesokan harinya diselenggarakan acara lomba perahu dayung (*mappalari*

lopi) dan karnaval perahu dengan berbagai bentuk dan tema yang menggambarkan kelimpahan rezki. Biaya melakukan upacara adat ini berasal dari masyarakat nelayan di Danau Tempe.

Maccera Tappareng merupakan hasil kesepakatan masyarakat lokal Danau Tempe yang kehidupan sehari-harinya adalah nelayan. Pemerintah juga membantu memfasilitasi upacara *maccera tappareng* dalam bentuk peyampaian undangan dan bentuk publikasi lainnya termasuk pemerintah memanfaatkan wisatawan mancanegara untuk hadir mengikuti upacara tersebut tapi tidak menutup kemungkinan pemerintah terkadang memberi suntikan dana atas kekurangan dana yang terkumpul. Dalam *Maccera tappareng* dana dikumpulkan dari masyarakat nelayan dengan sumbangan yang tidak mengikat sesuai dengan kemampuan dan penghasilan masyarakat tetapi pada umumnya masyarakat berpartisipasi Rp 50.000 untuk setiap kepala rumah tangga. Dana yang terkumpul digunakan untuk membeli seluruh kebutuhan *maccera tappareng* yaitu *Tedong* dan rempah-rempah. *Tedong* yang dipilih harus jantan, sehat dan gemuk dengan maksud simbol kekuatan, kekuasaan dan kesejahteraan. Sehingga nantinya *ulu tedong* akan diarung kelaut dan dagingnya dinikmati sama-sama masyarakat lokal. *Ulu tedong* melambangkan pemimpin dan kekuasaan tertinggi manusia jadi dengan segala rendah hati manusia telah mempersembahkan pemimpin mereka kepada penguasa danau sebagai bentuk ketundukan mereka terhadap yang maha kuasa.

Hal ini diungkapkan dalam wawancara eksklusif dengan *Macoa Tappareng* di rumah *maccoa tappareng* sekitar pukul 14.00 siang. Saat itu baru selesai melaksanakan shalat jum'at di mesjid *Maccoa Tappareng* yang juga sementara dilanda banjir sebagaimana petikan berikut:

Wettunna metti wae maddengngi pallarae makedai makessing kafang maccoa di fanre anre madeceng rekeng fole fongngallata ala marenggi tawwe dale. Saba' wattu rencananya narenni rekeng fonggala tala bale fitu ratu kilo. Maccera taparengnge maroa ko dilaksanakangi nasaba difancajiki rekeng festifal misalnya engkato acara lomba lofi. Jadi kekuranganna biasanya pammarenta tutupiki misalnya rekeng hadiana sibawa undangan-undanganna lao rimasyarakat ke'. Untuk ulu tedongnge rafassompai lao ri fuangge wettunna wenni juma'e. Ko riarungni sibawa anak-anake de wanenni maccoe maneng taue, iya weddingngge maccoe burane'pi. Trus uluk tedongnge khsuspi rekeng burane nasaba lebbi makujjekki sibawa maega dagingna. Tedong kombae de nawedding nasaba matu mattampui tedonna jadi matetonggi ananna kasiang. Ulu tedong diarung wettunna wennipi nasaba ko essoi biasa maroa ladde na de na konsentrasi taue laksanakangi upacara.

(wawancara *maccoa tappareng*, April 2010).

Selain upacara adat *maccerak tappareng* yang dilakukan setiap tahun, masyarakat nelayan juga melakukan upacara dalam bentuk persembahan kepada penguasa danau sebagai bentuk penghormatan dan permohonan ijin dalam memulai aktifitas agar terhindar dari bencana. Upacara sesaji ini dilakukan jika memiliki perahu baru, mesin perahu baru, ataupun untuk pertama kalinya akan turun ke danau menangkap ikan. Tempat melakukan upacara sesaji ini pada area keramat yang tersebar di area danau, yang ditandai dengan pemasangan bendera warna merah, kuning atau putih. Beberapa larangan yang telah dipatuhi masyarakat nelayan di Danau Tempe dan diwariskan secara turun-temurun sebagai sistem adat yang harus dipatuhi mengenai cara berperilaku saat berada di danau.

Larangan dimaksudkan sebagai aturan adat yang telah disepakati bersama anggota masyarakat sejak zaman nenek moyang orang Bugis yang memanfaatkan danau sebagai tempat melakukan aktivitas hidup dan aktivitas ekonomi. Larangan adalah pantangan (*pamali*) yang jika dilanggar diyakini akan merusak ekosistem dan hubungan keseimbangan antara manusia dan lingkungan alam di danau serta secara ekstrim akan mengancam keberlanjutan hidup beberapa komponen ekosistem. Larangan ini berupa larangan menangkap ikan di danau setiap hari kamis malam sampai jumat siang setelah dhuhur. Dimaksudkan agar memberi kesempatan pada ikan untuk berkembang biak dan memberi kesempatan nelayan untuk beristirahat sekali dalam seminggu serta untuk menunaikan sholat jumat dan relasi vertikal antara manusia dengan Tuhan.

Sebagaimana kutipan wawancara dengan Macoa Tappareng:

“Kemudian masalah aturan itu aturan adat, pertama kali diadakan kesepakatan masyarakat tentang aturan pada waktu acara tudang sipulung, sosialisasi dengan masyarakat (musyawarah) maka dalam musyawarah itu menghasilkan kesepakatan dengan aturan, jadi itulah yang resmi jadi aturan adat itulah hasil dari kesepakatan. Diantaranya pada malam jumat, sampai selesai shalat jumat itu tidak boleh turun. Kedua dilarang turun 3 hari sebelum lebaran dan 3 hari sesudah lebaran. Ketiga, segala permasalahan yang ada di Danau Tempe tidak boleh diselesaikan disana, harus sekurang-kurangnya didepannya maccera tappareng atau pemerintah setempat, itu sudah menjadi kesepakatan. Kelima dilarang bagi *pallandra*, menempatkan alat tangkap selama 24 jam, kecuali ada alasan. seumpama napoppo buka, tidak boleh kita ambil, mesti melapor ke maccera tappareng atau pemerintah setempat ataukah pada saat dia disana dikena sakit tidak sempat diangkat landranya, orang yang menyalahi aturan itu dikenakan sanksi yang ke-1. Ditegur tapi tetap melakukan pelanggaran maka alatnya disita dan dilarang menangkap ikan selama 3 hari, satu minggu berturut-turut dan disita alatnya dilarang turun menangkap dan kemudian ke-3 kalinya dia melanggar maka di dosa (didenda), dengan harus menyettor makanan 40 rantang.”

Larangan lainnya adalah tidak boleh menyeberangkan mayat di danau, tidak boleh mencuci kelambu di danau, tidak boleh menangkap ikan tanpa menggunakan

penutup kepala, larangan menyanyi di danau kecuali lagu yang berhubungan dengan lagu memanggil ikan (*elong bale*), larangan bermesraan antara dua orang muda-mudi di danau. Kesemua larangan ini dimaksudkan untuk menghormati ikan agar ikan tidak menghilang dan penghormatan pada penguasa danau. Penguasa danau menurut kepercayaan masyarakat lokal adalah makhluk yang ditunjuk/dikuasakan oleh Allah SWT sebagai wakilnya dalam menjaga Danau Tempe, sehingga perlu dihormati dalam bentuk tidak membuatnya murka.

Jika larangan dilanggar maka penguasa danau murka, dan diyakini ikan-ikan di danau akan menghilang. Sehingga masyarakat setempat menganggap ikan adalah *walli* (wali Tuhan di danau). Jika larangan dilanggar, maka *macoa tappareng* akan menghukum nelayan/masyarakat dengan istilah *idos* (dikenakan sanksi) dengan melarang menangkap ikan selama 3 hari dan diwajibkan melakukan upacara *maccerak tappareng* dengan biaya sendiri tanpa bantuan anggota masyarakat lainnya. Upacara ini dimaksudkan sebagai permohonan maaf kepada penguasa danau atas kesalahan yang telah dilakukan. Seluruh anggota masyarakat di lingkungan danau bertugas sebagai pengawas yang bertugas mengawasi masyarakat yang melanggar aturan adat untuk kemudian dilaporkan kepada *macoa tappareng*.

Integrasi Adaptasi Banjir dan *Local Genius* Masyarakat Danau Tempe

Ketika banjir datang maka yang terjadi adalah tenggelamnya area pertanian sawah masyarakat danau dan mengenggelamkan pemukiman masyarakat danau Tempe. Itu lah normalnya yang terjadi sehingga cukup menyengsarakan kehidupan masyarakat petani Danau Tempe. Ternyata yang terjadi adalah masyarakat mampu bertahan hidup dengan mengganti sistem kehidupan mereka yang ketika musim *timo* (kering) mereka bercocok tanam dengan palawija dan lain-lain untuk kebutuhan pokok dan kepentingan ekonomi yakni hasil pertanian untuk diperjualbelikan di pasar lokal dari hasil melaut di danau (istilah orang lokal: *mattasi*).

Musim banjir datang bukannya membuat masyarakat meninggalkan kawasan danau justru membuat masyarakat lebih mampu bertahan hidup dengan menggantungkan diri dari penghasilan melaut (nelayan). Hasil tangkapan ikan menurut masyarakat lokal justru lebih besar ketimbang musim *timo* (kering). Ikan yang bisa ditangkap dari hasil melaut banyaknya bisa berkali lipat lebih banyak ketimbang musim biasa. Sampai ikan yang di tangkap mengisi pasar-pasar lokal di Kabupaten Sengkang.

Agar mampu bertahan hidup dan tetap hidup aman dari banjir dikonstruksilah rumah mengapung yang terdapat di Danau Tempe. Bentuk respons adaptasi ini adalah refleksi budaya masyarakat lokal yang mengalami perkembangan. *Floating house* adalah rumah tradisional Bugis tanpa tiang dengan struktur bagian bawah berbentuk rakit dari bambu, yang mengapung di atas air. Proses adaptasi terhadap lingkungan di

atas air selama puluhan tahun, menyebabkan masyarakat kreatif dalam menciptakan hunian yang nyaman dan fungsional serta adaptif terhadap iklim yang cenderung ekstrim di atas air. Meskipun berada di atas air, rumah mengapung ini tetap mengacu pada konsep arsitektur tradisional Bugis yang dibangun dengan upacara ritual berdasarkan kebiasaan yang dilakukan Suku Bugis secara turun temurun. Upacara ritual ini dimulai dengan mencari hari baik untuk mendirikan rumah, mendirikan tiang utama rumah (*possi bola*) sebagai pusat rumah, sampai ritual selamat memasuki rumah mengapung baru. Ritual ini dimaksudkan untuk keselamatan penghuni rumah dan kelancaran rezeki selama menempati rumah tersebut, karena masyarakat di kawasan ini mempercayai bahwa, setiap rumah memiliki penguasa roh halus yang harus dihormati sehingga perlu diberi sesaji untuk memohon izin pada Allah melalui makhluk yang dikuasakan menjaga rumah tersebut.

Untuk proses pembangunan rumah, dilakukan secara gotong royong oleh anggota masyarakat nelayan di permukiman mengapung ini. Kebiasaan seperti ini telah dilakukan secara naluriah tanpa diminta oleh pemilik rumah. Tetangga terdekat atau kerabat yang bermukim disekeliling rumah yang akan dibangun secara sukarela membantu dalam proses pembangunan. Pemandangan seperti ini telah menjadi pemandangan umum di kawasan ini. Selain bergotong royong dalam membangun rumah mengapung, sifat kebersamaan ini juga ditemui pada saat memindahkan rumah dengan mendorong rumah menggunakan beberapa buah perahu jika air mulai surut dan membuat jalan perahu dengan membersihkan rimbunan vegetasi mengapung.

Selain rumah mengapung, bentuk adaptasi perumahan masyarakat Danau Tempe adalah rumah panggung. Rumah panggung pada umumnya rumah yang telah dibangun oleh nenek moyang orang bugis dengan model yang hampir sama diseluruh masyarakat bugis Sulawesi Selatan. Rumah panggung yang dibangun terdiri atas 3 (tiga) tingkatan struktural yaitu bagian kaki, badan dan kepala rumah. Bagian kaki (bawah) terdiri dari tiang-tiang rumah dengan tinggi sekitar 2-3 meter dari permukaan tanah. Secara *nature*, hal ini memiliki maksud untuk menghindari binatang buas baik binatang air maupun binatang darat. Selain itu juga dimaksudkan untuk menghindari genangan banjir pada saat musim hujan dengan curah hujan tinggi. Bagian badan (tengah) berupa ruang keluarga untuk beraktifitas, ruang istirahat dan menjamu tamu. Bagian ini di kelilingi oleh dinding dari kayu dengan tinggi ruangan sekitar 2,5-3,5 meter. Kemudian bagian kepala (atas) adalah disebut *Rakkeang*. *Rakkeang* digunakan untuk penyimpanan barang-barang atau gudang. Konstruksi rumah tinggal ini sebenarnya bentuk respons atas seringnya terjadi banjir tahunan di Danau Tempe.

Dengan memanfaatkan pendekatan saintifik dan sistem bertahan hidup dengan pendekatan budaya dan pengalaman dimana kecenderungan kenaikan air danau yang tidak menjangkau sampai atap rumah. *Rakkeang* didesain untuk mampu menahan beban

barang-barang rumah tangga yang tidak dapat tempat dibadan rumah dan tidak terkecuali adalah tempat berlindung jika memang terjadi banjir ekstrim.

Di sinilah anggota keluarga akan bertahan hidup sampai air banjir turun dengan menyediakan bekal makanan untuk mampu bertahan hidup dengan ala kadarnya yaitu garam dan *bale rakko* (ikan yang sudah dikeringkan). Biasanya banjir terjadi sampai berbulan-bulan tetapi kelihatannya masyarakat lokal menikmati saja banjir tahunan ini. Bahkan dari mereka muncul istilah sengsara membawa nikmat. Yang dikonfirmasi peneliti saat itu adalah ada hikmah di balik banjir sehingga anggapan mereka bahwa banjir bukan lagi bencana tetapi menjadi berkah yang melimpah karena pascabanjir masyarakat akan memperoleh hasil tangkapan ikan yang luar biasa dan bisa hidup sampai berbulan-bulan dari kondisi normal danau tersebut. Selain itu akan terjadi dinamika sistem hidup yang berubah dimana mereka yang telah memberi batas wilayah dan batas waktu garap lahan akan berakhir seiring dengan datangnya banjir sehingga petani lainnya punya giliran untuk menggarap dan memanfaatkan lahan.

PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Bentuk-bentuk budaya lokal yang dilakukan masyarakat dalam pengelolaan Danau Tempe di Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan adalah berupa Hak *Ongko* dan *Maccerak Tappareng*. Hak *Ongko* adalah sebuah hukum adat yang lahir untuk pengelolaan Danau Tempe yang lebih adil, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Hak *ongko* meliputi hak *ongko cappeang*, *palawang*, *bungka toddo*, *salo* 'salo' dan *pakkaja lalla*. (2) *Local Genius* atau kearifan lokal yang terkait dengan respons masyarakat lokal sebagai bentuk adaptasi lingkungan banjir Danau Tempe adalah Ritual *Maccerak Tappareng*. Ada keyakinan yang kuat bahwa Danau Tempe di jaga oleh mahluk utusan Tuhan akan memberikan kehidupan untuk kesejahteraan masyarakat Danau Tempe. Begitupun sebaliknya akan memberikan musibah yang luar biasa jika kurang melakukan komunikasi dengan "Penjaga Danau". Salah satu bentuk komunikasi yang masih kuat dipertahankan oleh masyarakat lokal danau tempe yang dipimpin langsung oleh *Macoa Tappareng* sebagai kepala suku dan sekaligus orang yang dianggap paling bijak memimpin komunitas adalah melalui persembahan *Ulu Tedong*. (3) Konstruksi rumah tempat tinggal juga merupakan model adaptasi masyarakat lokal danau tempe dalam menghadapi banjir tahunan. Rumah tempat tinggal masyarakat lokal mengalami metamorfosis dengan bentuk rumah mengapung dan rumah panggung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Irwan. 2006. *Dialektika Natur, Kultur, dan Struktur. Analisis Konteks, Proses, dan Ranah dalam Konstruksi Bencana*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Gadjah Mada pada tanggal 13 November 2006. Yogyakarta.
- _____. 2008. *Konstruksi dan Reproduksi Sosial atas Bencana Alam*. Working Papers in Interdisciplinary Studies, Sekolah pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Mishra, Ghorai, and Ram Singh. 1998. Rainwater, soil and nutrient conservation in rainfed rice lands in Eastern India. *Agricultural Water Management* (38): 45 – 57.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. California: Sage Publications, Inc.
- Oliver-Smith, A. 1996. *Anthropological Research on Hazards and Disasters*, Annual Review of Anthropology, vol. 25.
- Poerwanto. 2000. *Kebudayaan dan Lingkungan dalam Perspektif Antropologi*. Yogyakarta : Rineka Cipta.
- Sutikno. 1985. Dampak Bencana Alam Terhadap Lingkungan Fisik. *Makalah Ceramah Ilmiah Lingkungan dalam Rangka HUT III MAPA GEGAMA*. Yogyakarta : Fakultas Geografi UGM.
- Walgito, Bimo. 2003. *Psikologi Sosial (Suatu Pengantar)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- WMO. 1999. *Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards*.
- www.inawater.com. Diakses pada hari Kamis, 7 januari 2009.